

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-259520

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 L 21/304
B 24 B 37/04

識別記号

3 2 1 E
D

庁内整理番号

8831-4M
6581-3C

⑭ 公開 平成3年(1991)11月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 回転研磨装置

⑯ 特 願 平2-58605

⑰ 出 願 平2(1990)3月8日

⑱ 発 明 者 北 方 誠 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

回転研磨装置

2. 特許請求の範囲

回転板を用いた研磨装置であって、回転板上の研磨パッド表面に段差を有し、研磨加工時にその段差高さを制御する機構を有することを特徴とする研磨装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

高密度集積回路装置の製造に用いられる半導体基板の加工技術に関する。

〔従来の技術〕

半導体集積回路装置の製造には、非常に厳しく寸法精度が管理された半導体基板が用いられている。これは、この集積回路装置の微細加工技術として光学的なパターン転写技術が用いられており、

良好な転写がなされるためには、対象となる半導体基板の加工精度が、光学系の焦点深度内に十分管理されていることが必須となるためである。

しかも、その集積回路装置は半導体基板の表面に形成されるため、基板加工には、単に厚さ、寸法だけでなく、表面の平滑度も強く要求される。

このため、半導体基板の表面を鏡面研磨するのが一般的である。

従来この様な鏡面研磨手法として、第2図に示す様な回転板を用いた手法がある。

コロイダルシリカ等の微小な砥粒物を含んだ研磨液を介して、金属回転板1の上に貼付されたポリエステル等の樹脂成形による厚さ1ミリメートル程度の研磨パッド2とシリコン・ウェハー3との接触により鏡面平坦化を達成するものである。しかもこのとき、ウェハー加圧押え4により、荷重を印加する。このような手法では、研磨対象物の初期の表面平坦度に応じて研磨パッドを選択する必要があった。に、研磨パッドの表面凹凸を、研磨加工の進行とともに変えていることが要求さ

れる。なぜならば、研磨対象物の加工初期の粗い表面に対して、凹かい表面凹凸の研磨パッドを用いることは、平坦化する上で効率が低く、また研磨対象物の最終加工段階で、表面凹凸の粗い研磨パッドを用いることは、最終形状の平坦度がその研磨パッド形状に彫刻されるという観点から、不適切なものとなる。

粗い表面の研磨パッドを達成するために、「エンボス加工」と言うような成形型による樹脂表面の凹凸加工を用いた段差形成がされていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来、このような状況から幾つかの異なる種類の研磨パッドを用意し、段階的に研磨加工に適用するという手法がとられていた。

しかしながら、このような手法では研磨パッドを貼り替えたり、複数の研磨装置に研磨対象物である半導体基板を搬送するなど、工程が煩雑となる問題点があった。

〔問題を解決するための手段〕

本発明の回転研磨装置では、研磨パッド材質を

替えるのではなく、研磨パッド表面より圧力を加えることにより局所的に変形させることにより段差形状を達成し、しかもその圧力の印加を外部の制御機構により調節することにより、各研磨段階での最適な研磨パッドの表面状態を確保するという手段を用いている。

〔実施例〕

本発明について図面を用いて説明する。

第1図は、本発明の一実施例の示す説明図である。本発明の金属製の回転板上部14には、直径6ミリメートルの貫通孔12を1センチメートル当たり0.5個の密度で配列した。この上に、厚さ0.8ミリメートルのポリエステル製の研磨パッド11を貼付した。回転板の下部13には、気密性を保持可能な密封受け17を配し、外部の圧縮空気配管口18を介して、外部より圧縮空気を供給する。

また、圧力調整器15を設けし外部からの電気信号で圧力調整を可能とした。その圧力調整値の範囲は、1平方センチメートル当たり0.1～1.0キ

ログラムとした。この時の圧力とパッド段差の関係を設定したところ、第3図のグラフが得られた。

次に、この装置を用いて、直径10インチのシリコン・ウェハの片面研磨を行なった。平均粒径10ミクロンのコロイダルシリカを4重量パーセント含み、またアンモニアを用いてpH値を9.5として水溶液を調製し、研磨液とした。回転板の回転数を毎分20回、ウェハの加圧を一平方センチメートル当たり30グラムに設定し、また研磨パッドの段差形成に対する加圧値を表1の如くに設定して片面研磨を段階的に行なった。同時に、従来の装置においても研磨パッドを同じくして比較を行なった。この時の、ウェハ表面の凹凸を統計式の表面粗さ計により測定した結果が、第4図である。本発明による装置では、約6分30秒後には表面が達成されたのに対して、従来装置では、20分以上の研磨時間が必要であった。このことは、本発明の機構の有効性を示す結果である。

研磨時間	0～5分	2分～4分	4分以上
圧力値	1.0kg/cm ²	2kg/cm ²	0.3kg/cm ²

表 1

第5図は、本発明の第二の実施例を示す断面図である。突起状の押しピンを有する押しピン板23を配し、その背面より圧縮空気の圧力で、研磨パッド21を押し上げる力を得ている。また、この場合では、圧縮空気の代わりに油圧機構を用いることもできた。研磨パッドと直接接することがないため、表面側への油の汚染が防止できたためである。また、この機構によっても第一の実施例と同様の効果が発現された。

第6図に、本発明の第三の実施例の切造断面図を示す。研磨パッド31を押し上げる押しピン33の駆動力として、ソレノイド・コイル34を用いた例について述べる。外部からの電流の供給方法としては、樹脂を用いた絶縁体の回転板下部32に電極36を配列した。外部からは、給電端子37を有する給電板38との接点により、ソレ

ノイド駆動電流の経路を形成した。またこの例では、第7図に示すように、回転数と同期させて、コイル電流を断続することにより、ウェハーが接触している部分のみに、研磨パッド31に段差形状を形成できるという特徴を有している。このことは、消費電力の低減ばかりでなく、研磨パッドの寿命の増大についても、常時段差形状を保持する場合に比べ、3～5倍程度の寄与ができることがわかった。

〔発明の効果〕

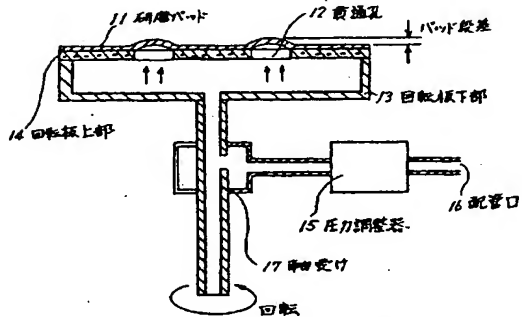
以上述べてきたように、本発明の研磨装置では単一の研磨パッドで広範囲の段差形状を有するため一回の継続的な研磨処理で、粗研磨から最終研磨までが可能となった。このため、ウェハーの自動装填装置と組み合わせて、単一工程の自動研磨装置が達成できたなどの実用面での大きな経済波及効果が得られた。

4. 図面の簡単な説明

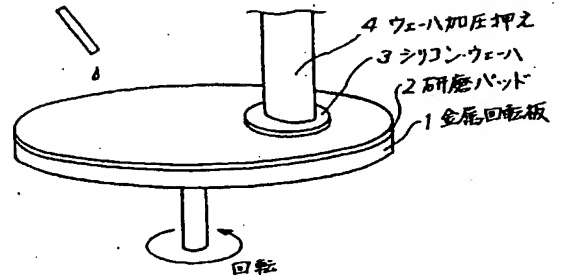
第1図は、本発明の第一の実施例を示す構造断面図、第2図は、従来技術による研磨装置を示す説明図、第3図は、本発明の研磨装置における印加圧力とパッド段差の関係を示すグラフ、第4図は、本発明の研磨装置による研磨性能の説明図、第5図は、本発明の第二の実施例を示す構造断面図、第6図は、本発明の第三の実施例を示す構造断面図、第7図は、本発明の第三の実施例における段差制御サイクルを示す説明図である。

1……金属回転板、2……研磨パッド、3……シリコン・ウェハー、4……ウェハー加圧押え、11、21、31……研磨パッド、12……貫通孔、14、22、32……回転板上部、13、24、35……回転板下部、15……圧力調整器、16……配管口、17……軸受け、23……押しピン板、33……押しピン、34……ソレノイド・コイル、36……電極、37……給電端子、38……給電板。

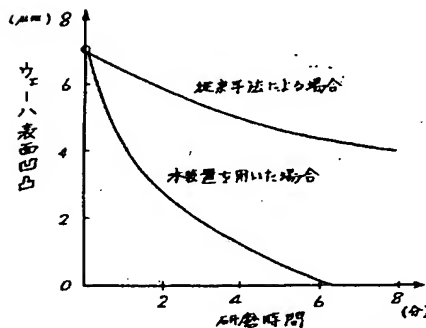
代理人 弁理士 内 原 晋



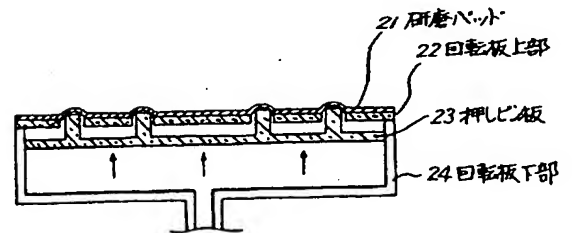
第1図



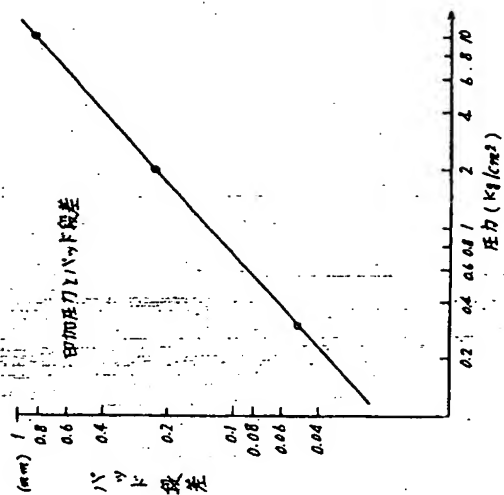
第2図



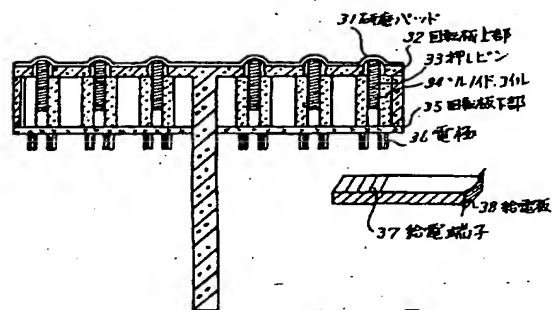
第4図



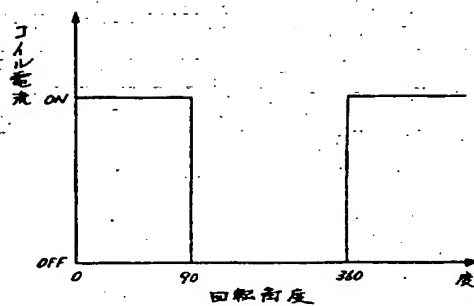
第5図



第3図



第6図



第7図